

(19)日本国特許庁 (J P)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-5763

(43)公開日 平成9年 (1997) 1月10日

(51)Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1343			G 0 2 F 1/1343	
1/1335	5 0 5		1/1335 5 0 5	

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願平7-147720

(22)出願日 平成7年 (1995) 6月14日

(71)出願人 000005108

株式会社日立製作所

東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(72)発明者 松山 茂

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 富田 好文

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(72)発明者 志村 正人

千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立  
製作所電子デバイス事業部内

(74)代理人 弁理士 武 顕次郎

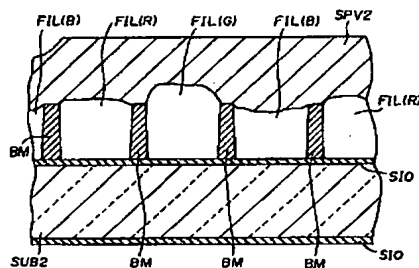
(54)【発明の名称】 カラー液晶表示装置

(57)【要約】

【目的】横電界型における遮光性を向上させる、液晶分子に作用する電界の乱れを無くしたブラックマスクを備えたカラー液晶表示装置を提供する。

【構成】カラーフィルタFIL(R), FIL(G), FIL(B)と各カラーフィルタ間に介在させたブラックマスクBMを形成した一方の基板SUB2と、電極群W0形成した他方の基板と、電極群に駆動電圧を印加するための駆動手段とを少なくとも具備し、前記電極群が基板SUB2の界面に対して、主として平行な電圧を印加するごとく配置されてなり、かつブラックマスクがポリイミド樹脂を基材として含み、電気抵抗が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の材料で構成した。

図 1



1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】少なくとも一方が透明な一対の基板、前記一対の基板の一方に形成されたカラー表示のための色の異なる少なくとも2種類以上のカラーフィルタと各カラーフィルタ間に介在させたブラックマスクと、前記一対の基板のうち他方の基板上に形成された電極群と、前記一対の基板間に誘電異方性を有する液晶組成物質およびこの液晶組成物質の分子配列を所定の方向に配向させるための配向制御層と、前記一対の基板の少なくとも一方に積層された偏光手段、および前記電極群に駆動電圧を印加するための駆動手段とを具備するカラー液晶表示装置において、

前記電極群が前記配向制御層および前記液晶組成物層の界面に対して、主として平行な電圧を印加するごとく配置された電極配列構造を有し、

前記ブラックマスクがポリイミド樹脂を基材として含み、電気抵抗が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の材料で構成したことを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項2】請求項1において、前記ブラックマスクをポリイミド基を持つ樹脂材料で形成し、前記樹脂材料の組成が光により硬化する成分と熱により硬化する成分とを有し、前記樹脂材料に前記熱による硬化を施すことによって黒色に着色して前記ブラックマスクを形成してなることを特徴とするカラー液晶表示装置。

【請求項3】請求項1または2において、前記ブラックマスクが黒色の着色剤を少なくとも一種以上含むと共に、さらに前記黒色の着色剤と異なる他の着色剤を混合した樹脂材料で構成してなることを特徴とするカラー液晶表示装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示装置にかかり、特に、視野角が広く、表示画面にわたって均一な輝度分布を有する高い表示品質のカラー液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】パソコンやワープロ、その他の情報機器のための表示デバイスとして、近年、液晶表示素子を用いた薄型、軽量かつ低消費電力の表示装置が多用されるようになった。

【0003】液晶表示素子は、基本的には水平と垂直に配列された多数の電極で形成されるマトリクスと上記水平と垂直の電極の間に液晶組成層（以下、単に液晶層または液晶とも言う）を有し、2つの電極の交差部分で画素を構成して2次元画像を表示するものである。

【0004】この種の液晶表示装置には、水平と垂直の電極に印加するパルスのタイミングで所定の画素を選択する所謂単純マトリクス方式と、各画像にトランジスタ等の非線型素子を配置して所定の非線型素子を選択する所謂アクティブ・マトリクス方式とがある。

2

【0005】アクティブ・マトリクス方式の液晶表示装置は、マトリクス状に配列された複数の画素電極のそれぞれに対応して非線型素子（スイッチング素子）を設けたものである。各画素における液晶は理論的には常時駆動（デューティ比1.0）されているので、時分割駆動方式が採用される所謂単純マトリクス方式と比べてアクティブ方式はコントラストが良く、特にカラー液晶表示装置では欠かせない技術となりつつある。スイッチング素子として代表的なものとしては薄膜トランジスタ（TFT）がある。

【0006】従来の薄膜トランジスタ型液晶表示素子では、液晶層を駆動する電極として2枚の基板の界面上に相対向させて形成した透明電極を用いている。

【0007】このような電極構造とすることで、液晶に印加する電界の方向は基板の界面にほぼ垂直な方向となる所謂ツイステッドネマチック表示方式に代表される表示方式を採用している。

【0008】一方、液晶に印加する電界の方向を基板の界面にほぼ平行な方向とする表示方式として、液晶層を駆動する電極を基板面と平行な櫛歯電極対を用いる方式（所謂、横電界方式あるいは横電界型）が、例えば特公昭63-21907号公報、特表平5-505247号公報等により提案されている。

【0009】この種の横電界方式の液晶表示装置では、基板の界面にほぼ平行な方向に電界を印加するために画素電極と共通電極を同一基板面内に配置する電極構造となっている。

【0010】このような電極構造では、液晶層の分子（以下、単に液晶分子とも言う）の長軸は基板面と略々平行となり、基板の垂直方向に液晶分子が立ち上がることがないので、視角方向を変えたときの明るさの変化が小さく、所謂視角依存性が殆ど無く、縦電界方式と比べて高い視野角が達成させる。

【0011】また、カラーフィルタを形成した基板（カラーフィルタ基板）を構成する各色の着色層間に介在させるブラックマスクとしては、金属クロムや低反射金属クロム、あるいは主として黒色の炭素粉末を着色剤として加えさらに種々の顔料などを加えた感光性樹脂の薄膜あるいは薄層をパターン形成している。

【0012】そして、最近では、液晶素子の表面反射を小さくする目的で低反射金属クロム薄膜、顔料樹脂からなるブラックマスクの使用が増えている。

【0013】ここで、本発明が適用される液晶表示装置の構造例を説明する。

【0014】図6は従来の横電界型の液晶被装置を構成する表示素子の電極側基板の構造例の説明図であって、中央に平面図を、またそのA-A'線に沿った断面図を図の左側に、B-B'線に沿った断面図を図の右側に、C-C'線に沿った断面図を図の下側に示す。

【0015】同図において、1は透明ガラス基板（以

下、単に基板とも言う)、2は共通電極、3は共通配線、4は走査電極、5は走査配線、6は絶縁膜、7は半導体層、8は薄膜トランジスタ部、9は信号電極、10は信号配線、11は画素電極、12は保護膜である。

【0016】走査電極4、走査配線5、共通電極2および共通配線3は同層かつ同材料で形成されている。これらの各層と絶縁膜6を介して半導体層7を、また上記各電極と配線と同層かつ同材料で信号電極9、信号配線10および画素電極11を形成されている。

【0017】また、画素電極11の一部が共通配線3と基板面に垂直な方向で絶縁膜6を介してオーバーラップするように配置し、電気的容量を持たせて画素電極11と共通電極2の間に与えられた信号電圧を保持する信号保持能力を向上させている。このような構造とした液晶表示装置においては、従来の液晶表示装置では画素電極と対向するガラス基板(カラーフィルタ基板)に形成されている共通電極2を画素電極11と同じガラス基板(電極基板)1の面に形成する際に、列方向(図の上下方向)に連続する2画素で共通配線を共有する。

【0018】図7は図6に示した横電界型の液晶素子の電圧印加時の動作を説明する1画素分の模式図であって、(a)は断面図、同図(b)は平面図である。

【0019】同図において、1、1'は透明ガラス基板、2は共通電極、6は絶縁膜、10は信号配線、11は画素電極、13、13'は偏光板、16は電界方向、17はブラックマスク(BM)、18はカラーフィルタ、19は平坦化膜、20、20'は配向膜、21は液晶(棒状液晶分子)である。

【0020】この液晶素子は、2枚の透明ガラス基板1、1'の一方の基板1'(カラーフィルタ基板)に偏光板13'、遮光用のブラックマスク(BM)17、カラーフィルタ18、保護膜19、および配向膜20'を形成してなる。

【0021】また、液晶21を介した他方の基板1(電極基板)には偏光板13、配向膜20、信号電極10、画素電極11、共通電極2、各配線および薄膜トランジスタを形成してなる。なお、同図には各配線および薄膜トランジスタは図示を省略した。

【0022】電圧無印加状態では、液晶21は配向膜20、20'により予め電界方向16と基板1、1'の界面とほぼ平行な配向方向に配向されており、この状態では液晶21の分子配向方向は偏光板13、13'の偏光軸と交差した関係であるため、画素は非表示の状態にある。

【0023】次に、ガラス基板1に形成した共通電極2と画素電極11間に電圧を印加すると、基板1、1'の界面とほぼ平行方向に電界(電界方向16)が形成され、液晶21の分子は基板1、1'の界面と平行な面内で偏向されて回転し、偏光板13、13'の偏光軸と一致する状態になる。これにより、画素は表示の状態にな

る。この画素を多数配列して表示パネルが構成される。

【0024】次に、このような液晶表示装置に用いられるカラーフィルタ基板の製造方法について説明する。

【0025】図8は一般的なホトリソグラフィプロセスを使用する顔料分散法を用いたカラーフィルタの製造方法を説明する工程図である。

【0026】同図において、ブラックマスクBM形成工程としては、①金属クロム(Cr)等を成膜後ホトエッチング法によってパターン形成するもの、②感光性の樹脂の中に黒色化にするための着色剤を添加し塗布後ホトリソグラフィプロセスを用いて形成するものなどがある。

【0027】Cr膜使用のブラックマスクBMの形成①は、

①-1透明基板にCr膜を成膜し、→①-2Cr膜の上にホトレジストを塗布し、→①-3ブラックマスクパターンの開孔を有する露光マスクを介して露光し、→①-4現像して、→①-5エッチング処理し、→①-6ホトレジストを剥離する工程を経て形成される。

【0028】また、顔料分散方式によるブラックマスクの形成②は、

②-1透明基板に黒色レジストを塗布し、→②-2ブラックマスクパターンの開孔を有する露光マスクを介して露光し、→②-3現像して、→②-4硬化する工程を経て形成される。

【0029】上記①または②でブラックマスクBMを形成した基板を用い、この上に着色画素を形成する着色画素形成工程③は、

③-1顔料粒子を内部に添加した感光性材料塗布後、赤(R)色着色材料を塗布し、→③-2赤着色部分に対応する露光マスクを介して露光し、→③-3現像して、→③-4ポストバークを施して赤画素の着色を行う。

【0030】同様にして、③-5緑(G)色着色材料を塗布し、上記と同様に③-6露光、③-7現像、③-8ポストバークを施して緑画素の着色を行い、③-9青(B)色着色材料を塗布し、上記と同様に③-10露光、③-11現像、③-12ポストバークを施して緑画素の着色を行うことによって所要の三色着色パターン形成する。

【0031】図9は図8で説明した製造方法にて形成された一般的な従来のカラーフィルタ基板の構造を説明する要部断面図である。

【0032】図中、ITO2はカラーフィルタの表面に形成された透明電極(共通電極)、PSV2は着色層(着色されたカラー画素)の上に形成された透明な保護膜、FIL(R)、FIL(G)、FIL(B)は着色された各色のカラー画素を、SUB2はガラス基板(図6のカラーフィルタ基板1'に相当)、BMは金属クロムからなるブラックマスクである。

【0033】なお、酸化シリコン膜SiOは、液晶表示

装置の用途や透明基板SUB2の材質によっては形成されないこともある。

【0034】同図に示したように、カラーフィルタ基板の構造は通常、各画素あるいは各色ごとにモザイク状や縦ストライプ状にパターン領域が分離された着色層FIL(R)、FIL(G)、FIL(B)の上に保護膜層PSV2が形成され、更にその上に透明電極ITO2が形成された構造となっている。

【0035】このようなカラーフィルタ基板構造とすることで、透明電極ITO2形成時の蒸着やスパッタリングによる200°C近い温度やその後のモジュール工程での熱処理に対する耐熱性を実用上問題ないレベルまで確保でき、色再現性の良好なるカラーフィルタが形成される。

【0036】また、特にアクティブ・マトリックス型の液晶表示素子に用いられるカラーフィルタにおいて着色層を顔料分散の樹脂材料を用いて製作した場合においては、PSV2を用いずNI直接透明電極ITO2を形成する場合もある。

【0037】なお、図9ではブラックマスクとして金属膜(クロム膜)を用いた前提で説明したため、画素部(各カラーフィルタ)の膜厚よりブラックマスクの膜厚の法が極端に薄くなっているが、黒色の着色剤を混合した樹脂を用いて形成されたブラックマスクは、ほぼ画素部と同等の膜厚を持っている。

【0038】

【発明が解決しようとする課題】ブラックマスクとして金属クロムを用いたり、また図6に示したブラックマスク17の遮光性を向上させるために炭素粉末等の導電性材料の混合量を増加させると導電率 $\rho$ BMが大きくなって絶縁性が低くなり、共通電極2とブラックマスク17の間に電界が形成され、共通電極2と画素電極11間に平行に形成される電界を乱し、ブラックマスク17の下部近傍では基板の上下方向(縦方向)の電界成分が増加し横方向の電界16の成分が減少して液晶21の回転量が少なくなったり、ブラックマスク17の近傍にドメイン30が発生し、コントラストが低下するという問題があった。

【0039】このように、前記金属クロムや炭素粉末等を混合した材料で形成したブラックマスクは導電性を有しており、横電界型液晶素子にとっては大きく表示品質を損なう結果となる。

【0040】特に、炭素粉末等を添加した樹脂系材料で形成したブラックマスクでは、遮光率を高くするために上記炭素粉末の添加量を増加させると、ますます電気抵抗が低下して導電性をもち、上記したような表示品質の劣化を招く結果となる。

【0041】すなわち、抵抗の低いブラックマスクを横電界方式の液晶素子に用いた場合には、本来の電極(画素電極)に対してブラックマスクが対抗電極として働

可能性が生じる。ブラックマスクが対抗電極として働いた場合、液晶分子の動きは電極基板に対し平行では無くなり、横電界方式(横電界型)の液晶素子の特徴であら視野角特性が損なわれる結果となる。

【0042】本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、特に横電界型における遮光性を向上させると共に、液晶分子に作用する電界の乱れを無くしたブラックマスクを備えたカラー液晶表示装置を提供することにある。

10 【0043】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために本発明では、カラー液晶表示装置を構成する液晶素子のカラーフィルタ基板に形成するブラックマスクを、光学濃度が高く、かつ高絶縁性の材料を用いて形成する。

【0044】実際には、ポリイミド系の感光性樹脂を用い、更に光および熱により硬化する過程で光学濃度が上昇する特徴を活かし、略々黒色で絶縁性の高いブラックマスクを得るようにした。

【0045】すなわち、請求項1に記載の第1の発明は、少なくとも一方が透明な一対の基板、前記一対の基板の一方に形成されたカラー表示のための色の異なる少なくとも2種類以上のカラーフィルタと各カラーフィルタ間に介在させたブラックマスクと、前記一対の基板のうち他方の基板上に形成された電極群と、前記一対の基板間に誘電異方性を有する液晶組成物質およびこの液晶組成物質の分子配列を所定方向に配向させるための配向制御層と、前記一対の基板の少なくとも一方に積層された偏光手段、および前記電極群に駆動電圧を印加するための駆動手段とを具備するカラー液晶表示装置において、前記電極群が前記配向制御層および前記液晶組成物質の界面に対して、主として平行な電圧を印加することく配置された電極配列構造を有し、前記ブラックマスクがポリイミド樹脂を基材として含み、電気抵抗が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の材料で構成したことを特徴とする。

【0046】また、請求項2に記載の第2の発明は、前記ブラックマスクをポリイミド基を持つ樹脂材料で形成し、前記樹脂材料の組成が光により硬化する成分と熱により硬化する成分とを有し、前記樹脂材料に前記熱による硬化を施すことによって黒色に着色して前記ブラックマスクを形成してなることを特徴とする。

【0047】さらに、請求項3に記載の第3の発明は、前記ブラックマスクが黒色の着色剤を少なくとも一種以上含むと共に、さらに前記黒色の着色剤と異なる他の着色剤を混合した樹脂材料で構成してなることを特徴とする。

【0048】

【作用】上記第1の発明の構成において、ブラックマスクは、少なくとも一方が透明な一対の基板、前記一対の基板の一方に形成されたカラー表示のための色の異なる少なくとも2種類以上のカラーフィルタの間に介在し

て、隣接するカラーフィルタを工学的に分離し、コントラストを向上させる。

【0049】前記一对の基板のうち他方の基板上に形成された電極群は液晶分子の回転を与える電界を形成する。

【0050】配向制御層（配向膜）は、前記一对の基板間に挟持させた誘電異方性を有する液晶組成物質（液晶）の分子配列を所定の方向に配向させる。

【0051】偏光手段としての偏光板は、前記一对の基板の少なくとも一方に積層され、液晶分子の配列状態に応じて光を遮断し、あるいは通過させる。

【0052】駆動手段は、前記電極群に駆動電圧を印加して液晶分子の配列方向を回転させて光を通過させる動作の制御を行う。

【0053】前記電極群は、前記配向制御層および前記液晶組成物層の界面に対して、主として平行な電圧を印加するとく配置され、前記した液晶分子の軸方向を上記界面と平行な面内で回転させる。

【0054】そして、前記ブラックマスクがポリイミド樹脂を基材として含み、電気抵抗が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上の材料で構成したことで絶縁性の低下を防止し、液晶分子を回転させるための電界を上記界面と平行に形成させる。

【0055】また、上記第2の発明の構成において、光により硬化する成分と熱により硬化する成分とを有するポリイミド基を持つ樹脂材料で前記ブラックマスクを形成することで、熱による硬化処理で黒色に着色して高い遮光性をもつブラックマスクが形成される。

【0056】さらに、上記第3の発明の構成において、樹脂材料に黒色の着色剤を少なくとも一種以上含むと共に、さらに前記黒色の着色剤と異なる他の着色剤を混合したことで高い遮光性をもつブラックマスクが形成される。

【0057】なお、上記ポリイミド系感光性樹脂は、その分子骨格の中に可視光を吸収する官能基を有しており、従来の導電性粒子であるカーボンやグラファイト等を含んでいないため抵抗値を下げることも無く透過率を低く設定することができる。

【0058】また、少なくともブラックマスクの抵抗値を液晶材料の抵抗値よりも高く設定することにより電界の乱れに起因する表示品質の低下が低減される。

【0059】

【実施例】以下、本発明によるカラー液晶表示装置の実施例につき、図面を参照して詳細に説明する。

【0060】なお、以下の各図においては、同一機能を有するものについては同一符号を付してある。

【0061】図1は本発明によるカラー液晶表示装置に1実施例に使用されるカラーフィルタ基板の要部断面図であって、前記図9と同一符号は同一部分に対応する。

【0062】同図において、本発明のカラーフィルタで

は、ガラス基板SUB2上にポリイミド系樹脂からなるブラックマスクBMを有し、このブラックマスクBMで区画された各色のカラーフィルタ（画素）FIL

(R)、FIL(G)、FIL(B)が形成されている。

【0063】図2は図1に示したブラックマスクの形成工程の概略説明図であって、PBMはポリイミド系の感光性樹脂膜、MSKはブラックマスク露光用のフォトマスク、hvは紫外線、BM'はブラックマスクパターンである。

【0064】上記のポリイミド系感光性樹脂は、例えば日東電工社製感光性ポリイミド樹脂Ddp-1120(s)（商品名）を用いる。

【0065】同図において、(a)カラーフィルタ基板となるガラス基板SUB2を用意し、(b)ガラス基板SUB2上にスピンコート法によりポリイミド系感光性樹脂膜PBMを均一に塗布する。

【0066】このポリイミド系感光性樹脂膜PBMを約 $70^\circ\text{C}/15$ 分程度でプリバークして乾燥させる。

【0067】次に、(c)ブラックマスクの配列パターンに対応した開口を有するフォトマスクMSKを介して紫外線hvを照射する。このときの露光エネルギーは約 $500\text{mJ}/\text{cm}$ である。この露光により紫外線照射部分に架橋反応が起って硬化する。

【0068】露光後、オープンで $180^\circ\text{C}/10$ 分、もしくはホットプレートで $180^\circ\text{C}/2$ 分の加熱処理を施す。この加熱処理によってポリイミド系感光性樹脂膜PBMの濃度が増し、遮光性が増大する。

【0069】(d)加熱処理した後、現像液で現像処理することにより紫外線が照射されなかった部分が除去され、ポリイミド系樹脂からなるブラックマスクパターンBM'が形成される。

【0070】(e)最後に、 $350^\circ\text{C}\sim 400^\circ\text{C}$ で約1時間のキュア処理を施してブラックマスクBMを形成する。

【0071】なお上記の工程におけるプロセス条件はあくまでも一例であり、塗膜の膜厚条件によっても、必要な黒色度によっても条件は異なる。

【0072】上記したポリイミド樹脂塗膜の黒色化は、露光後加熱処理における熱硬化条件によって起る。その原理については、"表 利彦、林 俊一、藤井 弘文、"92年Polymer Preprint, Japan vol. 41, P2836~2838"に記述されている。

【0073】ブラックマスクの構成材料は前述したようにポリイミド樹脂であり、導電性を示す材料は含まれていないため高抵抗のブラックマスクを形成することができる。

【0074】その後、画素(RGB)を形成し、必要であれば平坦化膜、あるいは保護膜層をその上に形成する

ことによってカラーフィルタ基板が得られる。

【0075】なお、横電界型の液晶素子では、前記したように、対抗向電極が電極基板内に形成されているため、カラーフィルタ基板側には必要としない。

【0076】次に、上記したプロセスで形成したブラックマスクをもつカラーフィルタ基板に各色のカラーフィルタを形成するプロセス例を説明する。

【0077】本実施例のカラーフィルタ基板は、前記図7で説明した②顔料分散方式のBM形成工程でブラックマスクを形成し、③の着色画素形成工程において顔料分散レジストを塗布して3色のカラーフィルタを形成する。

【0078】すなわち、図3は本発明によるカラー液晶表示装置に用いられるカラーフィルタ基板の製造工程の説明図である。

【0079】先ず、前記図2で説明したプロセスによりガラス基板上にブラックマスクを形成する。

【0080】ブラックマスクのパターンは全体の寸法精度および各カラーフィルタ（画素）形成の基準となる。

【0081】ブラックマスクの膜厚はその光学特性である遮光性によって決定されるが、本実施例では、約1.0～1.5 $\mu$ mとした。

【0082】ブラックマスクを形成した基板の上に顔料分散R材料をスピンコート等にて塗布し、Rフィルターに対応した開口を有する露光マスクを介して紫外線による露光を施す。これを現像して露光部分を残し、ポストバークで硬化乾燥させ、RフィルタFIL(R)を形成する。

【0083】次に、顔料分散G材料をスピンコート等にて塗布し、Gフィルターに対応した開口を有する露光マスクを介して紫外線による露光を施す。これを現像して露光部分を残し、ポストバークで硬化乾燥させ、GフィルタFIL(G)を形成する。

【0084】同様に、顔料分散B材料をスピンコート等にて塗布し、Bフィルターに対応した開口を有する露光マスクを介して紫外線による露光を施す。これを現像して露光部分を残し、ポストバークで硬化乾燥させ、BフィルタFIL(B)を形成する。

【0085】この工程によってブラックマスクBMで区画された3色のカラーフィルタが形成される。

【0086】本実施例によれば、各画素間に形成されたブラックマスクの光吸収性が高く、コントラストに優れた信頼性の高いカラー液晶表示装置を提供することができる。

【0087】本実施例において、ブラックマスクの電気抵抗が $10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上であれば、透過率を制御するために、カラーフィルタ材料に着色剤を加えることが可能である。

【0088】なお、樹脂系のブラックマスク材料に添加する着色剤としては、グラファイト、カーボン、RGB

各色の顔料などが考えられる。

【0089】上記の着色剤のうち、顔料は導電性を有していないため、これを添加することによりポリイミド系樹脂の分光特性のうち吸光度の低い部分を補うことができる。

【0090】また、遮光性を増加させるためにグラファイト、カーボンの添加量を増やすと導電性が増すことから、その添加量には限度がある。この添加量の上限は約20%程度である。

10 【0091】但し、上記の添加量は使用する樹脂の抵抗値、添加する材料の抵抗値、大きさ（粒径）によっても変化するものであるため、上記の数値はあくまでも目安である。

【0092】特に、グラファイトやカーボンは遮光性が高く、OD（オプティカル・デンシティ）値を向上させるためには好適な材料である。

【0093】以上のように、本実施例によれば、着色材料として顔料を用いてカラーフィルタ基板を製作することにより、高コントラストのカラー液晶表面が得られ

20 る。

【0094】図4は上記本発明の各実施例で製造したカラーフィルタ基板を用いた横電界型の液晶素子の電圧印加時の動作を説明する1画素分の模式図であって、

(a)は断面図、同図(b)は平面図である。

【0095】同図において、1、1'は透明ガラス基板、2は共通電極、6は絶縁膜、10は信号配線、11は画素電極、13、13'は偏光板、16は電界方向、17は本発明によるブラックマスク(BM)、18はカラーフィルタ、19は平坦化膜、20、20'は配向膜、21は液晶（棒状液晶分子）である。

30 【0096】この液晶素子は、2枚の透明ガラス基板1、1'の一方の基板1'（カラーフィルタ基板）に偏光板13'、遮光用のブラックマスク(BM)17、カラーフィルタ18、保護膜19、および配向膜20'を形成してなる。

【0097】また、液晶21を介した他方の基板1（電極基板）には偏光板13、配向膜20、信号電極10、画素電極11、共通電極2、各配線および薄膜トランジスタを形成してなる。なお、同図には各配線および薄膜

40 トランジスタは図示を省略した。

【0098】電圧無印加状態では、液晶21は配向膜20、20'により予め電界方向16と基板1、1'の界面とほぼ平行な配向方向に配向されており、この状態では液晶21の分子配向方向は偏光板13、13'の偏光軸と交差した関係であるため、画素は非表示の状態にある。

50 【0099】次に、信電極10から信号電圧を印加してガラス基板1に形成した共通電極2と画素電極11間に電圧を印加すると、基板1、1'の界面とほぼ平行方向に電界（電界方向16）が形成され、液晶21の分子は

基板1, 1'の界面と平行な面内で偏向されて回転し、偏光板13, 13'の偏光軸と一致する状態になる。これにより、画素は表示の状態になる。この画素を多数配列して表示パネルが構成される。

【0100】このとき、ブラックマスク17は高抵抗であるため、共通電極2と画素電極11との間に形成される電界は基板の界面に略々平行になり、前記図7で示したような電界の乱れがなく、したがって液晶分子に作用する電界16は前記図7に示したものに比べて大きくなり、コントラストが大幅に向上する。

【0101】上記した電界への影響を無くすためには、ブラックマスク17の材料としては、少なくとも液晶層の誘電率 $\epsilon_{LC}$ および導電率 $\rho_{LC}$ と、ブラックマスク17の誘電率 $\epsilon_{BM}$ および導電率 $\rho_{BM}$ とが略々等しい条件とする必要がある。

【0102】すなわち、上記の条件が等しいことは、両者が電氣的に略々同一の物質と見なせるためである。

【0103】図5は本発明によるカラー液晶表示装置の各構成部品を示す分解斜視図であって、SHDは金属板から成る枠状のシールドケース（メタルフレーム）、LCWはその表示領域である液晶表示窓、PNLは液晶表示パネル、SPBは光拡散板、MFRは中間フレーム、PCB3はインバータ回路、BLはバックライト、BLSはバックライト支持体、LCAは下側ケースであり、図に示すような上下の配置関係で各部材が積み重ねられて液晶モジュールMDLが組み立てられる。

【0104】モジュールMDLは、シールドケースSHDに設けられた爪CLとフックFKによって全体が固定されるようになっている。

【0105】中間フレームMFRは表示窓LCWに対応する開口が形成されるように枠状に形成され、その枠部分には拡散板SPB、バックライト支持体BLS並びに各種回路部品の形状や厚みに応じた凹凸や、放熱用の開口が設けられている。

【0106】下側ケースLCAはバックライト光の反射体も兼ねており、効率のよい反射ができるよう、蛍光管BLに対応して反射山RMが形成されている。

【0107】なお、バックライトは図示した背面照明方式に限らず、液晶表示パネルPNLの側面部に光源を配置した側面照明方式を採用したものもある。この場合は拡散板SPBの下部に導光体を主体とした面光源構造体を備える。

【0108】このカラー液晶表示装置を構成する液晶素子のブラックマスクには前記した各実施例で説明したものを採用しているため、高コントラスト、高効率のカラー表示が得られる。

【0109】

【発明の効果】従来のブラックマスクは、クロム等の金

属膜、カーボン等の導電性粒子を大量に含んだ系で製作されており、ブラックマスク自体が対向電極になる可能性があった。

【0110】特に、横電界型の液晶表示装置では、上記ブラックマスクの導電性に起因する電界の乱れが表示品質を大きく損なう結果となる。

【0111】これに対し、上記本発明によれば、光及び熱により架橋反応が進み、更に着色現象を生じるポリイミド系樹脂をブラックマスクの材料として用いることにより、遮光性を損なうことなく、高絶縁性のブラックマスクを得ることができ、高コントラスト、高効率のカラー表示が得られるカラー液晶表示装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるカラー液晶表示装置の1実施例に使用されるカラーフィルタ基板の要部断面図である。

【図2】図1に示したブラックマスクの形成工程の概略説明図である。

【図3】本発明によるカラー液晶表示装置に用いられるカラーフィルタ基板の製造工程の説明図である。

【図4】本発明の各実施例で製造したカラーフィルタ基板を用いた横電界型の液晶素子の電圧印加時の動作を説明する1画素分の模式図である。

【図5】本発明によるカラー液晶表示装置の各構成部品を示す分解斜視図である。

【図6】従来の横電界型の液晶被装置を構成する表示素子の電極側基板の構造例の説明図である。

【図7】図6に示した横電界型の液晶素子の電圧印加時の動作を説明する1画素分の模式図である。

【図8】一般的なホトリソグラフィプロセスを使用する顔料分散法を用いたカラーフィルタの製造方法を説明する工程図である。

【図9】図8で説明した製造方法にて形成された一般的な従来のカラーフィルタ基板の構造を説明する要部断面図である。

【符号の説明】

- 1 着色層
- 2 熱転写フィルム
- 3 昇華染料
- 4 発熱体
- 5 紫外線源

ITO2 カラーフィルタ表面に形成された透明電極

PSV2 着色層の上に形成された透明な保護膜

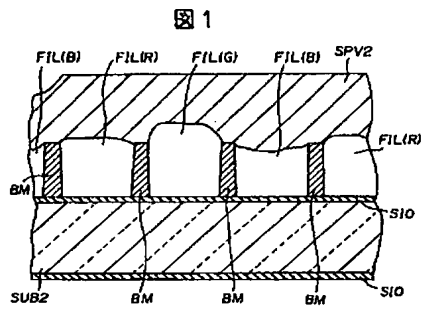
FIL(R), FIL(G), FIL(B) 各着色された画素（各色のカラーフィルタ）

SUB2 ガラス基板

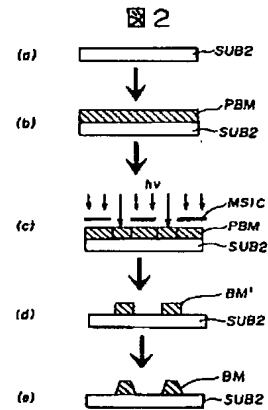
BM ブラックマスク

SIO 酸化シリコン膜。

【図1】

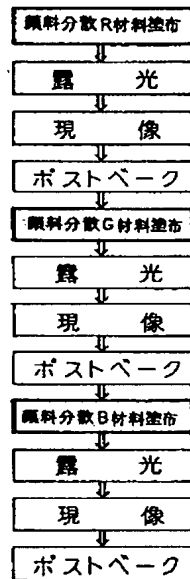


【図2】

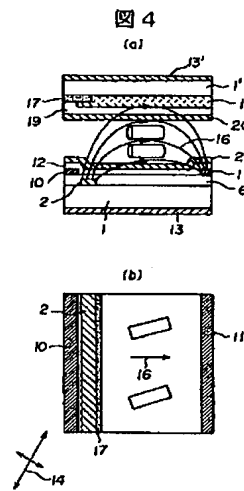


【図3】

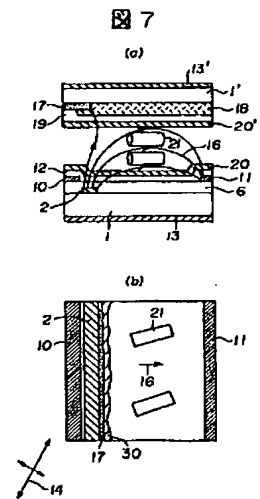
図3



【図4】

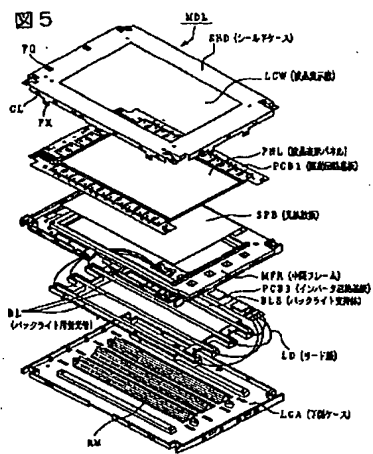


【図7】

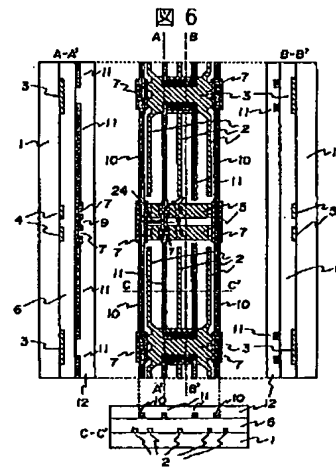




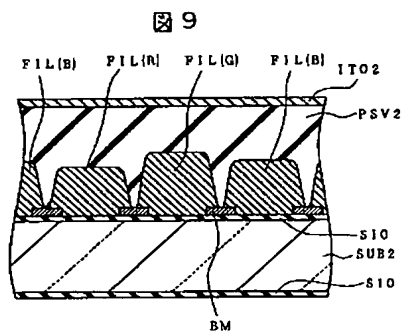
【図5】



【図6】



【図9】



【図8】

